

(12) 按照 专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织

国际局

(43) 国际公布日

2020 年 12 月 17 日 (17.12.2020)



圖 _11_111關 IIII 關 II 關 IIII 1 11 關 III

(10) 国际公布号

W O 2020/248660 A 1

(51) 国际专利分类号：
B23K35/362 (2006.01) **B25J9/16** (2006.01)

(21) 国际申请号：
 PCT/CN2020/082779

(22) 国际申请日：
 2020 年 4 月 1 日 (01.04.2020)

(25) 申请语言：
 中文

(26) 公布语言：
 中文

(30) 优先权：
 2019105 18101.0 2019 年 6 月 14 日 (14.06.2019) CN

(71) 申请人：广东镗奔激光科技有限公司 (GUANG -
 DONG LASER PEENING TECHNOLOGY CO., LTD)
 [CN/CN]：中国广东省佛山市南海区狮山镇
 软件园桃园路南海产业智库城一期 B 座
 B3 13 室 ,Guangdong 528225 (CN)。

(72) 发明人：张永康 (ZHANG, Yongkang)；中国广东省
 佛山市南海区狮山镇软件园桃园路南海产业智
 库城一期 B 座 B3 13 室, Guangdong 528225 (CN)。
 刘迎春 (LIU, Yingchun)；中国广东省佛山市南海
 区狮山镇软件园桃园路南海产业智库城一期
 B 座 B3 13 室, Guangdong 528225 (CN)。刘建新
 (LIU, Jianxin)：中国广东省佛山市南海区狮山镇
 软件园桃园路南海产业智库城一期 B 座 B3 13 室,
 Guangdong 528225 (CN)。刘俊 (LIU, Jun)；中国
 广东省佛山市南海区狮山镇软件园桃园路南海
 产业智库城一期 B 座 B3 13 室, Guangdong 528225
 (CN)。单晓明 (SHAN, Xiaoming)；中国广东省佛
 山市南海区狮山镇软件园桃园路南海产业智库城
 一期 B 座 B3 13 室, Guangdong 528225 (CN)。李毓
 洲 (LI, Yuzhou)；中国广东省佛山市南海区狮山镇
 软件园桃园路南海产业智库城一期 B 座 B3 13 室,
 Guangdong 528225 (CN)。林超辉 (LIN, Chaohui)；

(54) Title : OFF-LINE PROGRAMMING METHOD FOR MOTION TRAJECTORY OF IMPELLER DISK LASER SHOCK PEENING ROBOT

(54) 发明名称：一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法

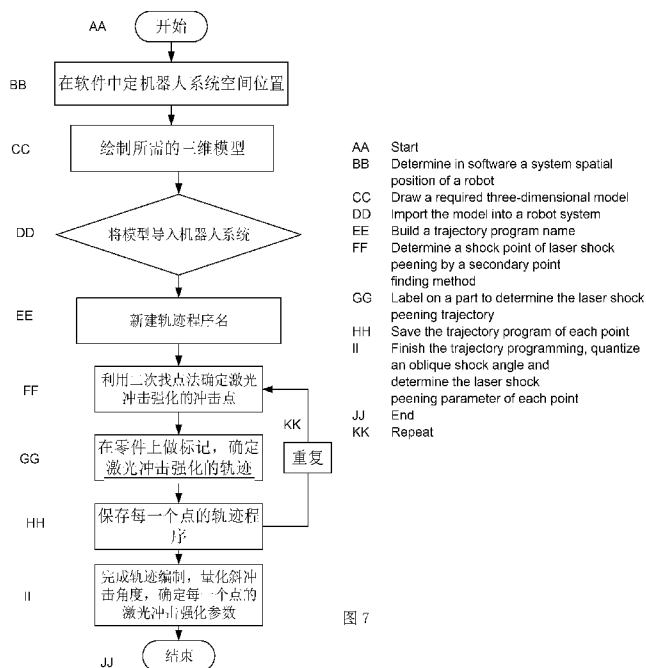


图 7

(57) Abstract: Disclosed is an off-line programming method for motion trajectory of an impeller disk shock peening robot. In a laser shock peening application process, the method determines the motion trajectory of a robot using a robot simulation software in combination with two special methods: a circular ring marking method and a secondary point finding method. While ensuring that a laser beam is reachable, the method can also guarantee that the laser beam does not interfere with other parts of a large-inclination-angle and small-space impeller disk, accurately quantify the oblique impact angle of each point, determine the parameters of a laser in laser shock peening by means of data such as angle, and optimize the laser shock peening process.



WO 2020/248660 A1

中国广东省佛山市南海区狮山镇软件园桃园路南海产业智库城一期B座B313室, Guangdong 528225 (CN)。吴清源 (WU, Qingyuan); 中国广东省佛山市南海区狮山镇软件园桃园路南海产业智库城一期B座B313室, Guangdong 528225 (CN)。

(74) 代理人: 广州专理知识产权代理事务所 (普通合伙) (ZHUANLIIP LAW FIRM); 中国广东省广州市黄埔区科学大道112号708, Guangdong 510000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法, 在激光冲击强化应用的过程中, 该方法是在利用机器人仿真软件的基础上结合圆环标记法和二次找点法两种特殊的方法, 确定机器人的运动轨迹; 通过该方法能够保证激光光束可达的同时, 保证激光光束与大倾角小空间叶轮盘其他部位不干涉, 精确量化每一个点的斜冲击角度, 通过角度等数据, 确定激光冲击强化中激光器的参数, 优化激光冲击强化的过程。

一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法

技术领域

本发明涉及机器人轨迹优化技术领域，尤其涉及到一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法。

背景技术

激光冲击强化技术，作为比较前文的表面处理技术，在航空发动机领域有了大量的应用，但是其中的例如整体叶盘、叶片有着复杂的曲面，其自由曲面外形尺寸精度与表面粗糙度对提高其流体动力学性能至关重要，所以在激光冲击强化的过程中要保证激光冲击强化每一个参数可控，在达到零件寿命要求的同时，保证零件的表面质量，因此，在激光冲击强化的过程中，需要机器人与激光冲击强化设备的配合，其中机器人的运动轨迹，对于激光冲击强化这个过程极其的重要，以往采取在线编程的技术，工作量巨大，而且对于激光冲击强化的每一个参数都不可控，无法精确的获得激光光束斜冲击的角度，无法实现每一个点的能量可控，激光功率密度可控，激光光斑搭接率可控；现在亟需一种针对复杂曲面零件激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程的方法，来满足实验和生产工作的需求。

发明内容

本发明针对现有技术的缺陷和实际生产的需求，提供一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法，通过该方法能够保证激光光束可达的同时，保证激光光束与大倾角小空间叶轮盘其他部位不干涉，精确量化每一个点的斜冲击角度，通过角度等数据，确定激

光冲击强化中激光器的参数，优化激光冲击强化的过程。

为实现上述目的，提供一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法，所述的方法包括以下步骤：

(1) 根据实验室机器人，激光光束的空间位置数据，在机器人仿真软件的中设定机器人的原点位置和激光光束的 TCP 点位置；

(2) 利用三维软件绘制两条模拟激光光束的圆柱体，一条用于找点定位圆环体和两条标记用的圆环体，分别用不同颜色表示，便于区分；

(3) 将两条模拟激光光束的圆柱体，一个用于找点定位圆环体以及零件导入机器人系统的中，并添加到设定的坐标系下；

(4) 通过二次找点法确定每一个激光冲击强化点的位置，通过圆环标记法标记光斑搭接状态以及轨迹方向的确定，并将数据保存到程序中，保证需要斜冲击的部位激光光束可达的同时激光光束与零件其他部位不干涉，激光冲击强化搭接率可控，编程的轨迹清晰可见；

(7) 在软件中通过动画演示轨迹预演示轨迹程序，确定每一个点激光光束可达且与其他部位不干涉；

(8) 通过两条模拟激光光束的圆柱体的空间位置，计算出每一个斜冲击点的激光入射角度，进而确定每一个激光冲击强化的参数，并对参数进行优化。

作为本发明的一种优选技术方案，二次找点法如下：

光束 A: 显示激光束入射方向；光束 B: 显示激光束射出方向；

AB 交汇处为实际激光冲击强化工作面 C;

(1) 不干涉：调整光束 B 的角度，使光束 B 与其延长线和零件不存在干涉；

(2) 定夹角：以光束 B 端点为外部 TCP 取垂直工作面 C，此时零件与光束 A 不干涉，且可反求光束 A 与工作面 C 之间的夹角，精确确定光束 A 与工作面 C 之间的入射角。

其中圆环标记法为：

(1) 定尺寸：根据激光束光斑直径确定圆环外径大小，根据搭接率计算出圆环内径大小，根据需要确定圆环高度为 0.2mm；

(2) 定位置：通过找点定位圆环确定第一个点的位置，并保存至程序中；

(3) 做标记：将标记圆环加载到已经定好位置的第一个点的 TCP 下，并固定在零件上；

(4) 定搭接：通过找点定位圆环确定第二个点的位置，使得找点定位圆环的外径与第一个点的定位圆环的内径相切；

(5) 做标记：将标记圆环加载到已经定好位置的第二个点的 TCP 下，并固定在零件上；

重复步骤 (2) ~ (5)，直到所有需要冲击强化部位的轨迹点的确定。

作为本发明的一种优选技术方案，所述的角度计算方法为向量法。

本发明的有益效果如下：

(1) 通过本发明的这种离线编程方式，能够量化激光冲击强化中斜冲击的角度；

(2) 通过本发明的这种离线编程方式，能够实现各种复杂曲面的激光冲击强化的轨迹的优化设计；

(3) 通过本发明的这种离线编程方式，能够减少编程的工作量，优化编程过程中的视觉效果，更具有灵活性；

(4) 通过本发明的这种离线编程方式，能够保证激光光束可达且干涉；

(5) 通过本发明的这种离线编程方式，能够优化激光冲击强化的每一个参数，保证每一个点的形貌，残余应力等要求。

附图说明

图 1 为二次找点法的第一步骤图；

图 2 为二次找点法的第二步骤图；

图 3 为二次找点法的第三步骤图；

图 4 圆环标记法示意图；

图 5 为叶片上标记轨迹示意图；

图 6 为激光光束与零件干涉图；

图 7 为整体轨迹编程方法的流程图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请结合图 7，本发明提供如下技术方案，一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法，所述的方法包括以下步骤：

(1) 根据实验室机器人，激光光束的空间位置数据，在机器人仿真软件的中设定机器人的原点位置和激光光束的 TCP 点位置；

(2) 利用三维软件绘制两条模拟激光光束的圆柱体，一条用于找点定位圆环体和两条标记用的圆环体，分别用不同颜色表示，便于区分；

(3) 将两条模拟激光光束的圆柱体，一个用于找点定位圆环体以及零件导入机器人系统的中，并添加到设定的坐标系下；

(4) 通过二次找点法确定每一个激光冲击强化点的位置，通过圆环标记法标记光斑搭接状态以及轨迹方向的确定，标记轨迹如图 5 所示，并将数据保存到程序中，保证需要斜冲击的部位激光光束可达的同时激光光束与零件其他部位不干涉，激光光束对零件干涉如图 6 所示，激光冲击强化搭接率可控，编程的轨迹清晰可见；

(7) 在软件中通过动画演示轨迹预演示轨迹程序，确定每一个点激光光束可达且与其他部位不干涉；

(8) 通过两条模拟激光光束的圆柱体的空间位置，计算出每一个斜冲击点的激光入射角度，进而确定每一个激光冲击强化的参数，并对参数进行优化。

进一步地，一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法，所述的二次找点法如下：

在零件曲面角度较大，工作空间较小的地方，光束 A 与工作面 C

垂直时，激光光束容易与零件其他部位存在干涉如图 i；

光束 A：显示激光束入射方向

光束 B：显示激光束射出方向

AB 交汇处为实际激光冲击强化工作面 C

(1) 不干涉：调整光束 B 的角度（分别绕 X，Y，Z 轴旋转 $x.y.z$ 角度），使光束 B 与其延长线和零件不存在干涉，如图 2。

(2) 定夹角：以光束 B 端点为外部 TCP 取垂直工作面 C，此时零件与光束 A 不干涉，且可反求光束 A 与工作面 C 之间的夹角，精确确定光束 A 与工作面 C 之间的入射角，如图 3。

进一步地，一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法，所述的圆环标记法为：

(1) 定尺寸：根据激光束光斑直径确定圆环外径大小，根据搭接率计算出圆环内径大小，根据需要确定圆环高度为 0.2mm；

(2) 定位置：通过找点定位圆环确定第一个点的位置，并保存至程序中；

(3) 做标记：将标记圆环加载到已经定好位置的第一个点的 TCP 下，并固定在零件上；

(4) 定搭接：通过找点定位圆环确定第二个点的位置，使得找点定位圆环的外径与第一个点的定位圆环的内径相切；

(5) 做标记：将标记圆环加载到已经定好位置的第二个点的 TCP 下，并固定在零件上；

重复步骤 (2) ~ (5)，直到所有需要冲击强化部位的轨迹点的确

定，圆环标记法如图4所示。

进一步地，一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法，所述的角度计算方法为向量法。

以航空发动机叶轮盘为例，具体实施步骤如下：

(1) 根据实验室机器人，激光光束的空间位置数据，在机器人仿真软件的 world（世界坐标）中设定机器人的原点位置和激光光束的 TCP 点位置并命名为“LASERTCP”；

(2) 利用 UG 等三维软件根据激光光斑直径 **3mm** 绘制两条相同直径模拟用激光光束，长度为 **1000mm**，分别用红、黑两种颜色表示，命名为 LASER-red、LASER-black，文件格式为 .hsf；另外再绘制三条外径为 **3mm**，内径根据光斑搭接率 **30%**，取直径为 **1.2mm**，厚度为 0.2mm 的圆环柱体，分别用黄、蓝、绿三种颜色表示，命名为 LASER-yellow、LASER-blue、LASER-green，文件格式为 .hsf；

(3) 点击 HOME 工具栏中的 CadTree 按钮展开整体整套系统的模型树，将 LASER-red、LASER-black 添加到 LASERTCP 中，并将 LASER-red 的 Rx 值修改为 180，使两条激光光束成 180° ，最后再把 LASER-green 挂到 LASER-black 光束模型上；

(4) 将叶轮盘与夹具体的整体模型添加到机器人 MH-400II 末端 TCP 点上；

(5) 点击 Controller 工具栏中的 Show 按钮，调出机器人示教器，点击 JOB，再点击 CREATE NEW JOB，在 JOB NAME 里面命名为 zhengtiyepan，在 GROUP SET 里面选择 R1，再点击 EXECUTE，新建完成程序；

(6) 利用二次找点法选定叶轮盘叶片激光冲击强化轨迹的起始点，并将位置保存程序中，与此同时在 LASER-green 下添加

LASER- yellow , 再将 LASER- yellow 赋予到叶轮盘叶片上 , 作为位置标记 , 再根据第一个点的位置 , 选择第二个点的位置 , 并将位置保存程序中 , 与此同时在 LASER- green 下添加 LASER- blue , 再将 LASER- blue 赋予到叶轮盘叶片上 , 作为位置标记 , 使得 LASER- yellow 的外径与 LASER- green 内径相切 , 如图 5 所示 ;

(7) 按照上述方法依次寻找叶轮盘叶片上叶根部分 , 叶尖部分的激光冲击强化的冲击点 , 在寻找每一个点的同时 , 点击 Controller 工具栏中的 Show 按钮 , 调出机器人示教器 , 依次点击 INSERT 、 ENTER 按钮保存程序 ;

(8) 完成程序的编制后 , 再点击 EX. MEMORY , 再点击 SAVE 保存程序 ;

(9) 点击 Controller 工具栏中的 Storage Card 按钮 , 调出保存的程序 , 并导入机器人系统中 ;

(10) 通过每一个点的 LASER- red 、 LASER- black 的空间位置数据 , 计算和量化每一个点的斜冲击角度 , 规划每一个点的激光冲击强化参数。

尽管已经示出和描述了本发明的实施例 , 对于本领域的普通技术人员而言 , 可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型 , 本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1. 一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法，其特征在于，所述的方法包括以下步骤：

(1) 根据实验室机器人，激光光束的空间位置数据，在机器人仿真软件的中设定机器人的原点位置和激光光束的 TCP 点位置；

(2) 利用三维软件绘制两条模拟激光光束的圆柱体，一条用于找点定位圆环体和两条标记用的圆环体，分别用不同颜色表示，便于区分；

(3) 将两条模拟激光光束的圆柱体，一个用于找点定位圆环体以及零件导入机器人系统的中，并添加到设定的坐标系下；

(4) 通过二次找点法确定每一个激光冲击强化点的位置，通过圆环标记法标记光斑搭接状态以及轨迹方向的确定，并将数据保存到程序中，保证需要斜冲击的部位激光光束可达的同时激光光束与零件其他部位不干涉，激光冲击强化搭接率可控，编程的轨迹清晰可见；

(7) 在软件中通过动画演示轨迹预演示轨迹程序，确定每一个点激光光束可达且与其他部位不干涉；

(8) 通过两条模拟激光光束的圆柱体的空间位置，计算出每一个斜冲击点的激光入射角度，进而确定每一个激光冲击强化的参数，并对参数进行优化。

2. 根据权利要求 1 的一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法，其特征在于：所述的二次找点法如下：

光束 A: 显示激光束入射方向；光束 B: 显示激光束射出方向；

AB 交汇处为实际激光冲击强化工作面 C;

(1) 不干涉：调整光束 B 的角度，使光束 B 与其延长线和零件不存在干涉；

(2) 定夹角：以光束 B 端点为外部 TCP 取垂直工作面 C，此时零件与光束 A 不干涉，且可反求光束 A 与工作面 C 之间的夹角，精确确定光束 A 与工作面 C 之间的入射角。

3. 根据权利要求 1 的一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法，其特征在于：所述的圆环标记法为：

(1) 定尺寸：根据激光束光斑直径确定圆环外径大小，根据搭接率计算出圆环内径大小，根据需要确定圆环高度为 0.2mm；

(2) 定位置：通过找点定位圆环确定第一个点的位置，并保存至程序中；

(3) 做标记：将标记圆环加载到已经定好位置的第一个点的 TCP 下，并固定在零件上；

(4) 定搭接：通过找点定位圆环确定第二个点的位置，使得找点定位圆环的外径与第一个点的定位圆环的内径相切；

(5) 做标记：将标记圆环加载到已经定好位置的第二个点的 TCP 下，并固定在零件上；

重复步骤 (2) ~ (5)，直到所有需要冲击强化部位的轨迹点的确定。

4. 根据权利要求 1 的一种叶轮盘激光冲击强化的机器人运动轨迹离线编程方法，其特征在于：所述的角度计算方法为向量法。

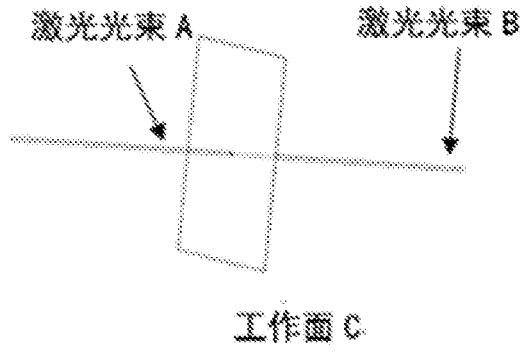


图 1

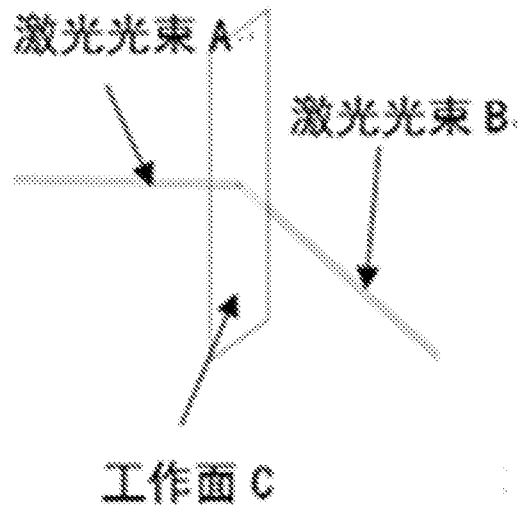


图 2

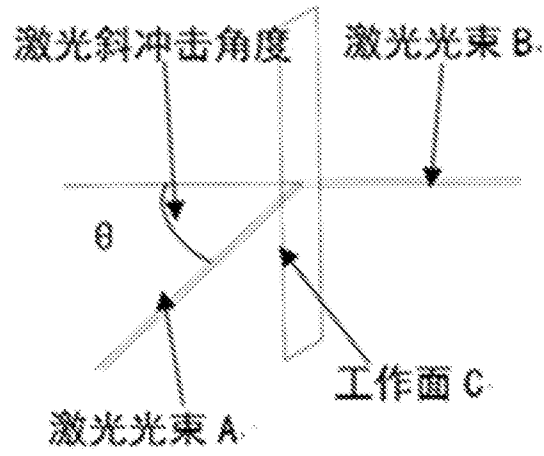


图 3

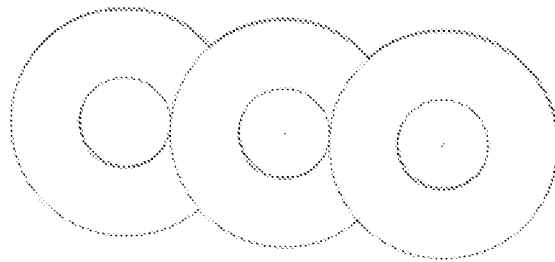


图 4

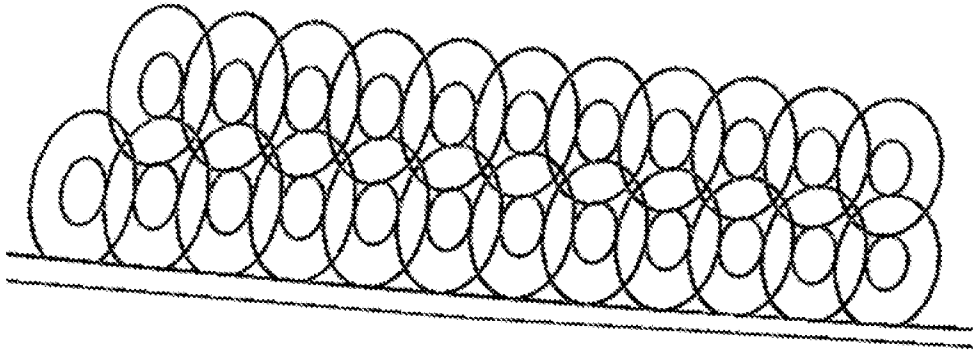


图 5

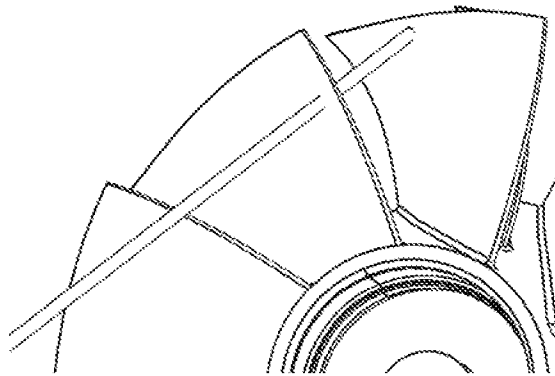


图 6

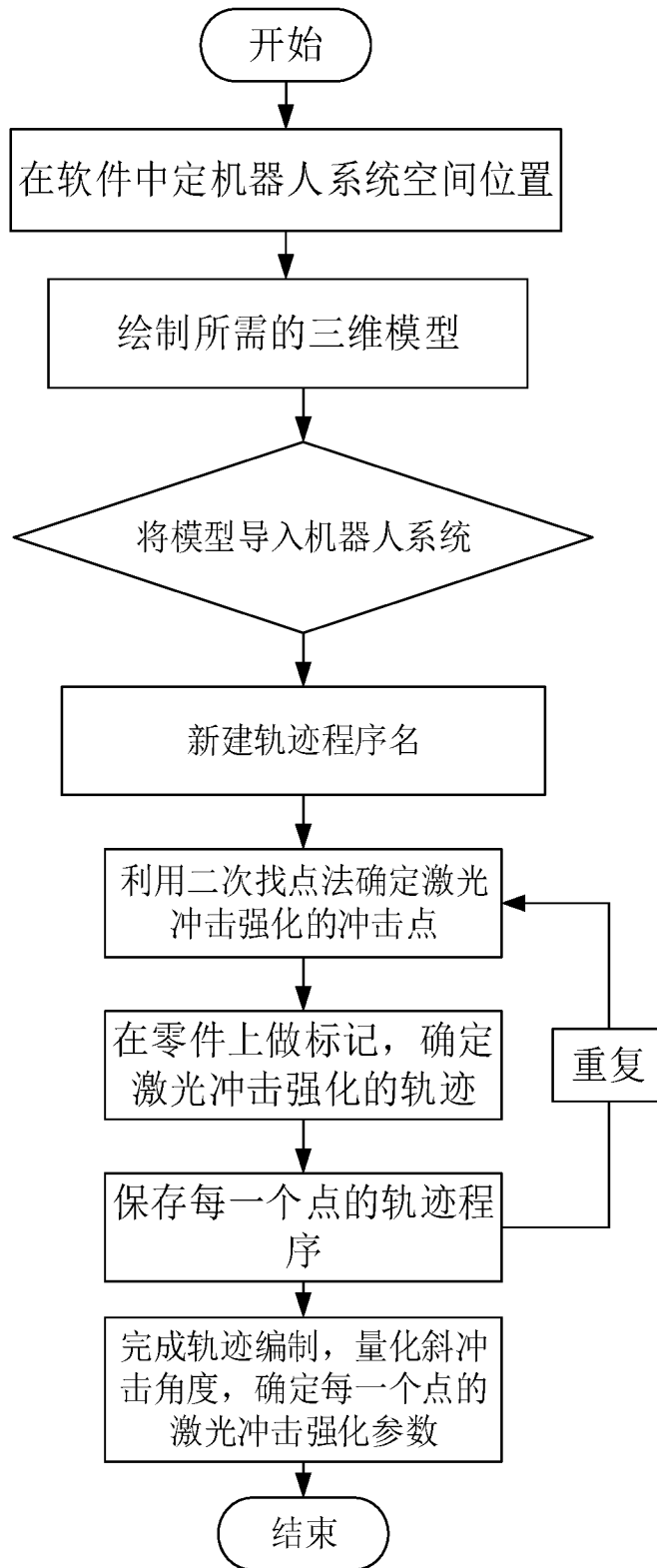


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/082779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B23K 35/362(2006.01)i ; B25J 9/16(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23K, B25J Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS, CNKI, DWPI, SIPOABS, 叶轮, 激光, 强化, 机器人, 运动轨迹, 离线, 编程, 位置, 数据, 原点, 光束, 圆柱体, 圆环, 坐标系, 干涉, 角度, 参数, 优化, vane, laser, intensify, robot, trajectory, trail, curve, movements, pathway, off-line, program, location, data, point, beam, cylinder, circle, coordinate, intervene, angle, parameter, optimize		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110394554 A (GUANGDONG LEIBEN LASER TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 01 November 2019 (2019-11-01) claims 1-4	1-4
X	付德亮 (FU, Deliang). "激光加工运动控制及数控编程的研究 (The Study of Laser Processing Movement Control and NC Programming)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库工程科技I辑 (China Master's Theses Full-text Database, Engineering and Science I), No. No. 03, 15 March 2014 (2014-03-15), ISSN: 1674-0246, see pp. 23-49	1-4
A	周谦 (ZHOU, Qian). "工业机器人离线编程及其在光纤激光加工平台中的应用 (Industrial Robot Off-Line Programming and Application in Optical Laser Processing Platform)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑 (China Master's Theses Full-text Database, Information Science), No. No. 03, 15 March 2012 (2012-03-15), ISSN: 1674-0246, see pp. 44-66	1-4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 22 June 2020		Date of mailing of the international search report 08 July 2020
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/082779

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109571479 A (DONGGUAN GOOGOL AUTOMATION TECHNOLOGY LTD.) 05 April 2019 (2019-04-05) see entire document	1-4
A	CN 103085072 A (NANJING ESTUN ROBOTICS CO., LTD.) 08 May 2013 (2013-05-08) see entire document	1-4
A	CN 107175406 A (HAN'S LASER TECHNOLOGY INDUSTRY GROUP CO., LTD.) 19 September 2017 (2017-09-19) see entire document	1-4
A	JP 2011255759 A (TOYOTA CENTRAL RES et al.) 22 December 2011 (2011-12-22) see entire document	1-4
A	JP 2017019388 A (NISHINIPPON RYOKAKU TETSUDO KK et al.) 26 January 2017 (2017-01-26) see entire document	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/082779

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110394554	A	01 November 2019	None			
CN	109571479	A	05 April 2019	None			
CN	103085072	A	08 May 2013	CN	103085072	B	29 October 2014
CN	107175406	A	19 September 2017	CN	107175406	B	17 September 2019
JP	2011255759	A	22 December 2011	JP	5625511	B2	19 November 2014
JP	2017019388	A	26 January 2017	JP	6268126	B2	24 January 2018

<p>A. 主题的分类</p> <p>B23K 35/362(2006.01)i; B25J 9/16(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B23K, B25J</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS, CNKI, DWPI, SIPOABS, 叶轮, 激光, 强化, 机器人, 运动轨迹, 离线, 编程, 位置, 数据, 原点, 光束, 圆柱体, 圆环, 坐标系, 干涉, 角度, 参数, 优化, vane, laser, intensify, robot, trajectory, trail, curve, movements, pathway, off-line, program, location, data, point, beam, cylinder, circle, coordinate, intervene, angle, parameter, optimize</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110394554 A (广东镭奔激光科技有限公司等) 2019年 11月1日 (2019 - 11 - 01) 权利要求1-4</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>付德亮. “激光加工运动控制及数控编程的研究” 《中国优秀硕士学位论文数据库工程科技I辑》, 第03期, 2014年 3月 15日 (2014 - 03 - 15), ISSN: 1674-0246, 参见第23-49页</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>周谦. “工业机器人离线编程及其在光纤激光加工平台中的应用” 《中国优秀硕士学位论文数据库信息科技辑》, 第03期, 2012年 3月 15日 (2012 - 03 - 15), ISSN: 1674-0246, 参见第44-66页</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109571479 A (东莞固高自动化技术有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 参见全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103085072 A (南京埃斯顿机器人工程有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 参见全文</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 110394554 A (广东镭奔激光科技有限公司等) 2019年 11月1日 (2019 - 11 - 01) 权利要求1-4	1-4	X	付德亮. “激光加工运动控制及数控编程的研究” 《中国优秀硕士学位论文数据库工程科技I辑》, 第03期, 2014年 3月 15日 (2014 - 03 - 15), ISSN: 1674-0246, 参见第23-49页	1-4	A	周谦. “工业机器人离线编程及其在光纤激光加工平台中的应用” 《中国优秀硕士学位论文数据库信息科技辑》, 第03期, 2012年 3月 15日 (2012 - 03 - 15), ISSN: 1674-0246, 参见第44-66页	1-4	A	CN 109571479 A (东莞固高自动化技术有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 参见全文	1-4	A	CN 103085072 A (南京埃斯顿机器人工程有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 参见全文	1-4
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 110394554 A (广东镭奔激光科技有限公司等) 2019年 11月1日 (2019 - 11 - 01) 权利要求1-4	1-4																		
X	付德亮. “激光加工运动控制及数控编程的研究” 《中国优秀硕士学位论文数据库工程科技I辑》, 第03期, 2014年 3月 15日 (2014 - 03 - 15), ISSN: 1674-0246, 参见第23-49页	1-4																		
A	周谦. “工业机器人离线编程及其在光纤激光加工平台中的应用” 《中国优秀硕士学位论文数据库信息科技辑》, 第03期, 2012年 3月 15日 (2012 - 03 - 15), ISSN: 1674-0246, 参见第44-66页	1-4																		
A	CN 109571479 A (东莞固高自动化技术有限公司) 2019年 4月 5日 (2019 - 04 - 05) 参见全文	1-4																		
A	CN 103085072 A (南京埃斯顿机器人工程有限公司) 2013年 5月 8日 (2013 - 05 - 08) 参见全文	1-4																		
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 6月 22日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 7月 8日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>杨鹏</p> <p>电话号码 86-010-62085158</p>																		

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 107175406 A (大族激光科技产业集团股份有限公司) 2017年 9月 19日 (2017 - 09 - 19) 参见全文	1-4
A	JP 2011255759 A (TOYOTA CENTRAL RES等) 2011年 12月 22日 (2011 - 12 - 22) 参见全文	1-4
A	JP 2017019388 A (NISHINIPPON RYOKAKU TETSUDO KK等) 2017年 1月 26日 (2017 - 01 - 26) 参见全文	1-4

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/082779

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	110394554	A	2019年 11月 1日	无			
CN	109571479	A	2019年 4月 5日	无			
CN	103085072	A	2013年 5月 8日	CN	103085072	B	2014年 10月 29日
CN	107175406	A	2017年 9月 19日	CN	107175406	B	2019年 9月 17日
JP	2011255759	A	2011年 12月 22日	JP	5625511	B2	2014年 11月 19日
JP	2017019388	A	2017年 1月 26日	JP	6268126	B2	2018年 1月 24日